สหัส พรหมสิทธิ์

วิสัยทัศน์ของเน็ตเวอร์กสื่อสารในอนาคตอันใกล้

แนวทางในการวางแผนเพื่อสร้างซอฟต์แวร์สำหรับระบบสื่อสารโทรคมนาคมในยุคต่อไป

คำว่าอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก (Intelligent Network หรือ IN) ได้เกิดมาในโลกของการสื่อสารวิจัยและพัฒนาของ AT&T สิ่งที่ Bellcore ได้ทำในอดีตในเรื่องของ IN เป็นเพียงแต่การให้คอนเซ็ปต์ (concept) โดยไม่ได้นิยามให้แน่ชัดลงไปว่าในหลักการนั้น IN ควรมีคุณสมบัติเป็นอย่างไร หรือควรประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ อะไรบ้าง ดังนั้นในแง่ของการให้บริการแก่ประชาชนก็จำเป็นต้องป้องกันการเข้าใจผิดด้วยการเจาะเข้าไปในประเด็นของ (1) สิ่งอันเป็นปัจจัยที่ประกอบกันขึ้นเป็น IN นั่นก็คือเรื่องของ facilities (2) การทำหน้าที่ (functionality) ของ IN รวมทั้งบริการที่ IN มีให้แก่ผู้ใช้ อันนี้ก็เป็นการมอง IN ในมุมกว้าง เช่น การให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมแก่สาธารณะ อันมักเริ่มต้นด้วยสิ่งที่เป็นพื้นฐาน เช่น กิจการโทรศัพท์ ซึ่งจะคลุมการสื่อสารที่ใช้สายและไร้สาย อันเป็นโครงสร้างขั้นพื้นฐานที่จะก้าวต่อไปสู่การให้บริการที่มีมูลค่าเพิ่ม (added value) และสำหรับในกรณีที่ไม่สามารถรื้อของเดิมทิ้ง ก็จะหมายถึงการสร้างของใหม่ซ้อนทั้งของเก่าหรือขายของเก่าออกไปให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สิ่งที่จะพูดในที่นี้จะขอเน้นในเรื่องของ IN ในทัศนะของสากล (เช่น สหรัฐฯ อังกฤษ ญี่ปุ่น) ที่มีการแข่งขันกันอย่างเสรีในเรื่องของการให้บริการแก่สาธารณะ อันทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ ตลอดจนซอฟต์แวร์ที่จะสามารถทำให้ผู้ประกอบการในด้านนี้เป็นผู้นำในตลาด ซึ่งต้องการการลงทุนสูง ทำให้ต้องมีการหากลยุทธ์ด้านการตลาดเพื่อเรียกลูกค้าและเรียกทุนคืนในระยะเวลาอันสั้น ดังทราบกันอยู่

AI ในอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก

การเพิ่มมูลค่าให้กับระบบสื่อสารโทรคมนาคมหรือเน็ตเวอร์กของการสื่อสารจนสามารถก้าวไปสู่อินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก (IN) นั้นทำได้ในประเด็นต่าง ๆ เช่น

1. การนำวิทยาการในด้าน AI (Artificial Intelligence) มาใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์ (saitching) หรือการส่งสัญญาณในการสื่อสาร (transmission) รวมทั้งงานบำรุงรักษา (maintenance) ที่ครอบคลุมตั้งแต่การซ่อมบำรุงสายตอนนอก (outside plant) จนถึงอุปกรณ์ชุมสายแขนงของ AI ที่ใช้ในเรื่องดังกล่าวก็คือระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert systems) รวมทั้ง fuzzy logic และ voice recognition อันหมายความว่าในต่อ ๆ ไปนั้นหนทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าของระบบสื่อสารโทรคมนาคมจะเป็นการนำสาขาต่าง ๆ ของ AI เข้าช่วยในรูปของการรับรู้ (เช่น voice recogmition หรือ pattern recognition) การวินิจฉัยสาเหตุโดยอาศัยเทคโนโลยี เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ fuzzy logic เรื่อยจนถึงการวางแผนโดยอาศัยกรรมวิธี เช่น case-base reasoning อุปกรณ์สื่อสารในอนาคตที่เป็นแบบอินเทลลิเจนต์จึงน่าจะทำงานเหมือนการสื่อสารของสิ่งมีชีวิต เช่น มนุษย์ที่

ใช้ทั้งประสาทสัมผัสและปรีชาญาณความฉลาด สำหรับในปัจจุบันนี้ประเทศที่มีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี (เช่น สหรัฐฯ ยุโรป) กำลังก้าวเข้าไปสู่เรื่องของ artificial intelligence constructs for switching transimission and maintenance สำหรับงานด้านสื่อสารโทรคมนาคม อันเป็นการใช้ AI เพื่อเพิ่มมูลค่าในแง่ของ intelligent nodes (เช่น ชุมสายโทรศัพท์) intelligent lines (เช่น ในแง่ของ transmission) ฯลฯ

2. การเพิ่มมูลค่าในแง่อื่น ๆ สำหรับ IN ก็มี เช่น การลดข้อผิดพลาดในการส่งสัญญาณ (low bit error rate) การเพิ่มขีดความสามารถในการส่งสัญญาณให้เป็นบรอดแบนด์ (broadband) การมีฐานข้อมูลที่มีคุณภาพสูงเพื่อให้การสนับสนุนกิจกรรมด้านต่าง ๆ ของธุรกิจสื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนการใช้กรรมวิธีในการคำนวณทั้งแบบ algorithmic และแบบ heuristic สำหรับงานวางแผนและออกแบบ รวมทั้งการมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองทำเทียมในรูปของ simulators และ schedulers ที่ใช้กำหนดแผนงานโดยอาศัยคอมพิวเตอร์

ความจำเป็นที่ต้องก้าวไปสู่ยุคของอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์กนั้นต้องการการลงทุนที่ค่อนข้างแพง แต่ถ้ารู้จักบริหารกิจการเทคโนโลยีเช่นนี้ก็จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาวได้มาก รวมทั้งการสามารถเพิ่มคุณภาพในการให้บริการ สร้างความพอใจแก่ลูกค้าและผู้เป็นเจ้าของกิจการหรือผู้ลงทุนใน IN เมื่อเป็นเช่นนี้การวางแผนดำเนินงานสำหรับแต่ละส่วนที่ประกอบกันเป็น IN เพื่อให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นข้อแตกต่างอย่างมากสำหรับการที่จะไปถึงเป้าหมายที่วางไว้ จึงขอสรุปส่วนสำคัญ ๆ ของความเป็น IN ไว้ดังนี้

- Intelligent Nodes
- Intelligent Lines
- Quality Databases
- Analytical Tools (both algorithmic and heuristic)
- Simulators
- Schedulers

จุดมุ่งหมายของ IN นั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเรื่องความได้ผลในการลงทุน (cost effectiveness) แล้วยังเกี่ยวกับเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งยวดอีกเรื่อง นั่นก็คือความสามารถที่จะให้บริการในระดับสูง (high-level services) แก่ผู้ใช้ IN จึงมีความสำคัญสำหรับโครงสร้างขั้นพื้นฐานในยุคของอุตสาหกรรมที่โพ้นพัฒนา (post-industrial infrastructure) เมื่อได้พูดถึงส่วนประกอบของอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์กแล้ว ก็จะพูดถึงความสำคัญของ IN ที่มีต่อเศรษฐกิจยุคโพ้นพัฒนาว่า เน็ตเวอร์กเช่นนี้จะให้อะไรแก่ผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้บ้าง อันเป็นการให้คำนิยามของ IN ทางอ้อม ดังนี้

1. เน็ตเวอร์กในการสื่อสารเช่น IN สามารถส่งอิทธิพลให้แก่สภาพแวดล้อมในด้านการเมือง สังคม และธุรกิจอุตสาหกรรม อันเป็นอิทธิพลที่มีต่อวิวัฒนาการทางการเมือง สังคม และธุรกิจ

2. เป็นกลไกในการก่อให้เกิดโอกาสใหม่ ๆ ในด้านการสื่อสารสำหรับอุตสาหกรรมการค้าในรูปต่าง ๆ และธุรกิจการเงิน

3. ก่อให้เกิดการกระแสของการสื่อสารอย่างต่อเนื่องในรูปของมัลติมีเดีย (เช่น ข้อมูล ข้อความ กราฟิก เสียง ภาพ) ระหว่างศูนย์กลางทางธุรกิจและระหว่างผู้บริโภค

4. ทำให้ส่งข้อมูลได้คราวละมาก ๆ และในระยะอันแสนไกลในรูปของ gigastream channel capacity (คำว่า gigastream มีความหมายเช่นเดียวกับ gigabit ต่อวินาที)

5. ใช้ไฮเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการลดค่าใช้จ่ายสำหรับการให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคม รวมทั้งการทำหน้าที่เป็นกลไกแบบเบ็ดเสร็จสำหรับการรวบยอดงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวกับการให้บริการเพื่อให้เกิดความได้เปรียบอย่างเห็นได้ชัดสำหรับในการแข่งขันทางการค้าในด้านสื่อสาร

6. ทำหน้าเป็นสื่อที่มีความคล่องตัว (agile layer) สำหรับบริการต่าง ๆ รวมทั้งฐานข้อมูลนานาชนิดที่จะเข้ามาเชื่อมโยง โดยผ่านอุปกรณ์ที่เป็นแพลตฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งมีการเชื่อมโยงกันอยู่แล้ว

AI ซอฟต์แวร์สำหรับงานซ่อมบำรุงในยุค IN

การทำงานของเน็ตเวอร์กในยุคใหม่ที่เรียกว่า IN นั้นได้มีแนวโน้มอย่างสูงว่าต้องอาศัยปัจจัยในรูปของ AI ให้มาทำหน้าที่ในแง่ของการพิทักษ์ดูแล เช่น 1. การวินิจฉัยเพื่อหาสาเหตุของการขัดข้องจากระยะไกล (remote diagnostics) ซึ่งมีที่ใช้ประโยชน์กว้างมากนับตั้งแต่การวินิจฉัยโรคทางการแพทย์ จนถึงการวินิจฉัยการขัดข้องของอุปกรณ์ในโลกของการสื่อสารโทรคมนาคม 2. การตรวจหาที่ผิดพลาดและการหาทางแก้ไขอันเป็นอีกอาณาจักรที่ AI ถนัด 3. การทำให้ระบบหรืออุปกรณ์มีความเชื่อถือได้รวมทั้งการมีช่วงเวลาในการใช้งานได้ (uptime) ที่ยืนยาว รวมทั้งการสร้างประวัติในเรื่องคุณภาพเช่นในแง่ของการให้บริการ (quality listories) 4. หน้าที่ที่สำคัญที่สุดอีกอย่างของ AI ในเรื่องของ IN ก็คือการเข้าไปมีบทบาทอย่างเบ็ดเสร็จในศูนย์ควบคุมการทำงานของเน็ตเวอร์ก (network control center) ฯลฯ

ตัวอย่างในโลกแห่งความเป็นจริงสำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในโลกของการสื่อสารที่อาศัยปัจจัยในด้าน AI เข้าช่วยก็มี อาทิเช่น PROPHET (Proactive Rehabililation of Output Plant) ที่เป็นของ QTE ซึ่งอาศัยเทคนิคในด้าน heuristic expert system เข้าช่วยช่างเทคนิคในด้าน

- การวิเคราะห์เหตุขัดข้อง (trouble analysis)
- ช่วยช่างเทคนิคในด้านการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดใน local loop
- แก้ปัญหาที่เกิดในสายเคเบิลและที่ปลายทาง
- ทำหน้าที่เป็นอินเตอร์เฟส กับระบบดำเนินงานของเมนเฟรมของ QTE ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านบำรุงรักษา (preventive maintenance)

ระบบวินิจฉัยเหตุและซ่อมบำรุงอื่น ๆ ที่เป็นของบริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง QTE ยังมีอีก เช่น CAF (Proactive Maintenance for Customes

Access Focilities) และ COMPASS ที่ทำหน้าที่วิเคราะห์สัญญาณจากอุปกรณ์สวิตชิ่ง เพื่อป้องกันการขัดข้อง จากนี้ก็จะพูดถึงสิ่งที่เป็นภาพกว้าง ๆ ในโลกของสื่อสารโทรคมนาคมในอีกราว 10 ปีข้างหน้า เพื่อให้ผู้อ่านเห็นภาพที่ชัดเจนว่าในอนาคตอันใกล้นั้นยักษ์ใหญ่รายต่าง ๆ ในด้านสื่อสารที่เป็นผู้ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้มีแผนอะไรบ้างในอันที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของเน็ตเวอร์ก รวมทั้งการเพิ่มคุณภาพของการให้บริการแก่ผู้ใช้ ซึ่งก็คงหนีไม่พ้นเรื่องของอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก (IN) ดังผู้อ่านจะได้เห็นต่อไป

โลกของเทเลคอมในปัจจุบัน

คงจะไม่มีในยุคใดสมัยใดที่โลกธุรกิจในด้านสื่อสารโทรคมนาคมจะมีการผันผวนเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายเหมือนปัจจุบัน และความโลดแล่นของการเปลี่ยนแปลงนี้ยังไม่มีท่าที่ว่าจะลดลงแต่อย่างใด แม้ในอนาคตอันใกล้การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ย่อมต้องมีเหตุปัจจัยอยู่เบื้องหลัง ซึ่งคงหนีไม่พ้นผู้ที่ต้องรับผิดชอบในแง่ของการควบคุมดูแล (regulators) ผู้ให้บริการด้านเน็ตเวอร์กและผู้ทำการค้าเพื่อให้บริการ รวมทั้งผู้ขายอุปกรณ์

กลยุทธ์ของเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมธุรกิจด้านการสื่อสารโทรคมนาคม (regulators) ก็คือการสร้างเงื่อนไขเพื่อให้มีการแข่งขันกันอย่างยุติธรรมในการให้บริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสื่อสาร โดยอาศัยหลักเกณฑ์ว่า การแข่งขันดังกล่าวต้องก่อให้เกิดผลในแง่ของการเติบโตทางเศรษฐกิจในรูปของการมีสินค้าให้เลือกซื้อได้หลากหลายและมีบริการให้เลือกใช้ได้มากมาย ส่วนในแง่ของผู้ประกอบการและผู้ให้บริการ (operators and service providers) ก็จะมุ่งมองไปที่การหาทางทำให้ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ (life cycle costs) มีน้อยที่สุด รวมทั้งการแนะนำและการขายบริการใหม่ ๆ ซึ่งก็จะต้องขึ้นกับความสามารถและโครงสร้างขั้นพื้นฐานกับเน็ตเวอร์กที่มีอยู่ รวมทั้งสถานภาพทางการเงิน การลดค่าใช้จ่ายที่เป็น life cycle costs สำหรับผู้ประกอบการด้านเทเลคอมที่อยู่ตัวแล้ว จะหมายถึงการสามารถลดค่าใช้จ่ายในการครอบครองเน็ตเวอร์กที่ตนเป็นเจ้าของอันเป็นการนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างอย่างขนานใหญ่ในเน็ตเวอร์กและอาจรวมถึงการเปลี่ยนแปลงภายในบริษัท (network and company restrncturing) อันเป็นการทำให้เน็ตเวอร์กมีความทันสมัยเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและทำการทำธุรกิจด้านสื่อสารสำหรับอนาคตอันใกล้

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเน็ตเวอร์ก (network restructuring) ในแง่ของกิจการโทรศัพท์นั้นจะหมายถึงการสามารถลดจำนวนชุมสายโทรศัพท์ (local switching exchanges) ได้ตั้งแต่ 20 ชุมสายขึ้นไปจนเหลือแต่ชุมสายโทรศัพท์ขนาดใหญ่ที่มีจำนวนไม่มาก การที่มีชุมสายโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ แต่มีน้อยชุมสายนั้นจะทำให้สามารถลดความต้องการชุมสายที่ทำหน้าที่ต่อผ่าน (transit switches) อันลดลำดับขั้นตอนของเน็ตเวอร์ก (network hierarchy) ไปได้อย่างน้อยหนึ่งขั้น ซึ่งเมื่อผนวกกับการส่งสัญญาณด้วยสายใยแก้วและระบบที่สามารถต่อข้าม (long distance fibre transmission and crossconnect systems) ที่มีประสิทธิภาพและประหยัดก็จะนำไปสู่สภาวะของเน็ตเวอร์กสื่อสารที่มีความเรียบง่าย (flat switching networks) พร้อมด้วยวิธีการในการส่งต่อสัญญาณที่มีความคล่องตัวอย่างมาก (non-hierarchical traffic routing)

ในอีกมุมของธุรกิจที่เป็นของการประกอบการในรูปต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการขายนั้น นอกจากจะมีการทำธุรกิจสื่อสารโทรคมนาคมที่เป็นพื้นฐานแล้วยังมีการเปิดเน็ตเวอร์กที่มีอยู่แล้วเพื่อให้บรรดาเซอร์วิสโปรวายเดอร์เช่าไปสำหรับให้บริการอื่น เช่น แพร่ภาพโทรทัศน์และวิดีโอ รวมทั้งการให้บริการต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก (IN) การให้บริการเช่นนี้ต้องการขีดความสามารถที่ว่าแบนด์วิธในแอ็กเซสเน็ตเวอร์ก (access network) จะต้องกว้างมากขึ้นจนไม่เหมาะที่จะใช้สายที่ทำด้วยทองแดงเป็นสื่อในการส่งสัญญาณ อันทำให้ผู้ประกอบการบางรายต้องเปลี่ยนส่วนหนึ่งของแอ็กเซสเน็ตเวอร์กให้เป็นไฟเบอร์ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เมื่อเห็นว่าไม่คุ้มที่จะใช้สายที่ทำด้วยทองแดงต่อไปอีก สำหรับในกรณีที่ยังต้องใช้สื่อที่เป็นสายทองแดงต่อไปอีกก็อาจต้องอาศัยเทคนิคที่ เรียกว่า (asymmetric ligh speed digital subscriber loop (ADSL) สำหรับการให้บริการที่ต้องอาศัย บรอดแบนด์ (broad band) จากนี้ก็เป็นเรื่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งต้องอาศัยกลยุทธ์ในการเพิ่มพื้นที่ที่สัญญาณวิทยุจะไปถึงพร้อมทั้งการสรรหาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาเพิ่มคุณภาพในการให้บริการ (เช่น voice mail) ผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในโลกของธุรกิจด้านสื่อที่จะนำมากล่าวอย่างย่นย่อก็มีเคเบิ้ล-เน็ตเวอร์ก โอเปอเรเตอร์ (cable network operators) ที่ต้องพัฒนาตนเองเพื่อให้สามารถให้บริการด้านอื่นอันนอกเหนือจากโทรทัศน์ เช่นการรุกล้ำเข้ามาให้บริการด้านโทรศัพท์ตามบ้าน การให้บริการด้านข้อมูล และวิดีโอตวม

วิสัยทัศน์ของเน็ตเวอร์กสื่อสาร ในอนาคตอันใกล้

ความสะดวกของผู้ใช้ (interactive video on demand หรือ VOD) นอกจากนี้ก็มีผู้ประกอบการด้านสาธารณูปโภค (ntility) และกิจกรรมรถไฟที่อยากจะเข้ามามีส่วนในอาณาจักรของเทเลคอม ทั้งหมดนี้ก็เป็นภาพกว้าง ๆ ที่ว่าด้วย "ตัวการ" ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นข่าวไม่เว้นแต่ละวันสำหรับในโลกของธุรกิจด้านสื่อสารโทรคมนาคมในต่างประเทศและในเมืองไทย

เรื่องที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าเรื่องอื่น ๆ ในโลกของการสื่อสารก็คือเรื่องของการกำหนดมาตรฐาน (standardization) ซึ่งเป็นเรื่องของการค้าบวกการเมือง การพูดเรื่องเช่นนี้ให้สั้นที่สุดเพื่อเป็นแนวทางอันเป็นตัวอย่างก็จะมีอาทิเช่น มาตรฐานที่เรียกว่า Open Network Pronisioning (ONP) ที่ได้มีการกล่าวไว้ในวารสาร Electrical Communication ของ Alcatel (ฉบับ 3rd Quarter 1994) ที่พูดถึงคอนเซ็ปต์ในด้านโทรคมนาคมที่เปลี่ยนจาก traditional network model ไปเป็นอีกแบบที่แยกการทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณ (สวิตชิ่งกับทรานสมิชชั่น) ออกจากการควบคุม (control functions) ซึ่งรับผิดชอบงานแมนเนจเมนต์อันประกอบด้วย

- service creation and management
- network operations and management

การที่จะสานเพื่อให้มาตรฐานดังในข้างต้นก้าวไปถึงความสำเร็จจนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปนั้นคงจะต้องอาศัยองค์กรเช่น ITU (International Telecommunication Union) รวมทั้งฟอร์ที่ทรงอิทธิพล (เช่น ATM Form) เพื่อให้เป็นผู้นำในเรื่องนี้

ความต้องการในยุคของ IN

เนื่องจากความต้องการของมนุษย์ไม่มีวันสุดสิ้น จึงหวังได้ว่าในแง่ของธุรกิจที่เป็นเทเลคอมนั้นความต้องการในต่าง ๆ ไปจะหนักไปในด้านของวิดีโอและข้อมูลรวมทั้งบริการใหม่ ๆ ที่เป็นเฉพาะบุคคล จึงขอจำแนกชนิดของความต้องการเพื่อให้ผู้อ่านเห็นภาพทั้งหมดเป็นอันดับแรกดังนี้

1. ความต้องการการสื่อสารด้วยภาพ (เช่น ดิจิตอล ฟิล์ม ออนดีมานด์)
2. ความต้องการบริการใหม่ ๆ (เช่น virtual private network ที่ต้องอาศัย IN)
3. ความต้องการ การสื่อสารแบบเคลื่อนที่ (เช่น UMTS, DECT, GSM, PCS)
4. ความต้องการในด้าน LAN (เช่น FDDI, ATM, LASs)
5. ความต้องการในด้านการให้บริการที่เกี่ยวแก่ข้อมูลข่าวสาร (data servicces)

ความต้องการในด้านอิมเมจ คอมมิวนิเคชั่นสำหรับอนาคตอันใกล้จะเป็นไปในรูปของการรับส่งภาพที่มีขอบข่ายที่กว้างที่สุด ในแง่ของการแพร่ภาพ ฯลฯ เช่นการให้บริการวิดีโอถึงบ้าน ซึ่งต้องการเน็ตเวอร์กแบบบรอดแบนด์และเป็นบริการที่คาดว่าจะทำรายได้ที่ดีพอสมควร ความต้องการถัดไปก็คือบริการใหม่ ๆ เช่น มัลติมีเดีย (เสียง ภาพ วิดีโอ ข้อมูล) ผู้ใช้บริการในด้านสื่อสารโทรคมนาคมในอนาคตอันใกล้จะต้องการในสิ่งที่เป็นการเฉพาะและเป็นการส่วนตัว เช่น บริการที่เป็นเน็ตเวอร์กส่วนบุคคลที่อยู่บนฐานของเน็ตเวอร์กสาธารณะในรูปของ Virtual Private Network (VPN) ซึ่งจะก่อให้เกิดการได้เปรียบในการทำการค้าโดยสิ้นค่าใช้จ่ายไม่มาก บริการต่าง ๆ ดังกล่าวโดยส่วนใหญ่แล้วจะต้องอาศัยการสนับสนุนจากอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก แอพพลิเคชันเช่นที่เป็นในรูปของโฟนการ์ด ในต่อ ๆ ไปน

การสื่อสารแบบไร้สายจะเป็นของธรรมดาโ

จะก้าวไปสู่ระบบโมบายล์ ที่เป็นรุ่นที่ส

(third generation) ที่เรียกว่า UMTS (Univers

Mobile Telecommunication System) ซึ่งเป็

การพยายามที่จะรวมระบบโมบายล์ เช่

DECT, GSM และ PCS เข้าด้วยกันในส่ว

ของ radio ความพยายามในด้านอื่นข

UMTS การรวมโมบายล์เน็ตเวอร์กสาธารณ

เข้ากับบรอดแบนด์ ISDN รวมทั้งการให้ก

สนับสนุนการสื่อสารที่เป็นมัลติมีเดียแบ

ไร้สาย สิ่งที่จะมาแทนที่ Token Ring แล

Ethernet LANs ในยุคต่อไปจะเป็น LAN

เป็นแบบ 100 Mbit/s FDDI กับ 50 Mbi

และ 150 Mbit/s ATM LANs รวมทั้ง LA

แบบไร้สายที่มี bit ratess สูงกว่า 10 Mbit/s

ในแง่ของการให้บริการด้านข้อมู

(data services) ตั้งแต่ในปัจจุบันและในอีกไ

กี่ปีข้างหน้าก็จะมีการนำคอนเซ็ปต์จาก LA

ในเรื่องของ connectionless data communicatio

ไปใช้ในเน็ตเวอร์กสาธารณะโดยอาศัยสิ่งที่

ใช้อยู่ในขณะนี้เป็นฐานนั่นก็คือการต้าวต่อจา

CBDS (Connectionless Broadband Data Servic

SMDS (Switched Multimegabit Data Servic

หรือเวอร์ชันฉบับปรับปรุงใหม่ของ IP (Inte

net Protocol) ที่อยู่บน ATM

อินเทลลิเจนต์ในเน็ตเวอร์ก

เน็ตเวอร์กของการสื่อสารไ

อนาคตอันใกล้จะสามารถใ

การสนับสนุนบริการทุกอย่

ทั้งที่เป็นแบบมาตรฐาน แล

แบบที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนด รวมทั

บริการแบบเคลื่อนที่ได้ ผู้ใ

บริการด้านเทเลคอมในอนาค

จะมีความต้องการที่เป็นแบ

เฉพาะบุคคลมากขึ้น อันทำใ

ต้องมีความยืดหยุ่นในการใ

บริการ ซึ่งต้องอาศัย IN ขั้นสู

เพื่อให้การสนับสนุนผู้ทำธุรกิจการค้าที่สร้าง VPN เน็ตเวอร์กบนเน็ตเวอร์กสาธารณะในการเชื่อมโยงบริษัทต่าง ๆ ที่อยู่ในเครือ ซึ่งอยู่ห่างไกลกันเข้าด้วยกัน ในแง่ของการสื่อสารที่เป็นแบบโมบายล์ ก็จะเป็นว่าการเคลื่อนไหวแบบไม่หยุดนิ่งของอุปกรณ์ที่เป็นเทอร์มินัล (terminal mobility) จะมีผลกระทบอย่างมากกับสถาปัตยกรรมของ IN ขั้นสูง อันเนื่องจากว่าการเพิ่ม handovers ที่เป็นผลมาจากการมีตาข่ายเซลลูล่าร์เน็ตเวอร์กที่ละเอียดจะทำให้ปริมาณของสัญญาณในเน็ตเวอร์กเพิ่มขึ้นเมื่อผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง การเก็บบันทึกตำแหน่งที่อยู่ (ในขณะใดขณะหนึ่ง) ของผู้ใช้เป็นจำนวนมากได้ทำให้เกิดความต้องการฐานข้อมูลขนาดใหญ่รวมทั้งหน่วยประมวลข้อมูลที่ทำงานเร็วมาก ๆ (fast processing units) นอกจากนี้ก็ยังมีการเคลื่อนไหวของบุคคลผู้ใช้โทรศัพท์ (personal mobility) อันหมายถึงความสามารถที่จะเข้าถึงตัวผู้ใช้ได้ตลอดเวลาไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนและใช้เทอร์มินัลแบบใด โดยอาศัยเทคโนโลยี เช่น ATM (Asynchronous Transfer Mode)

การบริหารเน็ตเวอร์กในอนาคตจะอาศัยมาตรฐาน TMN (Telecommunication Management Network) อันเป็นระบบที่ให้การสนับสนุนการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาตลอดจนการบริหารเน็ตเวอร์กที่เป็นอยู่ในขณะนี้ รวมทั้งการครอบคลุมไปถึงการที่จะทำให้เน็ตเวอร์กทำงานได้อย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเกิดการขัดข้องด้วยเหตุใด (self-restoring features of the netowrk) ในอนาคตอันใกล้นี้สิ่งที่จะเข้ามาแทนระบบ O&M (Operation and Maintenance) ก็คือ TMN หลังจากนั้นทั้ง IN และ TMN ที่ถือได้ว่าเป็นสถาปัตยกรรมที่อิ่มตัวแล้ว (classical architecture) ก็แปรสภาพไปเป็นสถาปัตยกรรมของอินฟอร์มเมชันเน็ตเวอร์ก ยุคใหม่ที่กำหนดขึ้นมาโดย international consortium โดยใช้ชื่อว่า TINA (Telecommunication information Network Architecure) โครงสร้างขั้นพื้นฐานที่จะมาให้การสนับสนุนสถาปัตยกรรมดังกล่าวก็คือสภาพแวดล้อมที่เรียกว่า Open Distributed Processing (ODP) ซึ่งจะเข้ามาควบคุมการทำงานของระบบสื่อสารยุคใหม่ที่อยู่ในรูปของสวิตชิ่งและทรานสมิชชั่นเน็ตเวอร์กที่มีประสิทธิภาพสูง

ภาพกว้างของ TINA ได้แสดงไว้ในรูปที่ 1 ซึ่งมี transport network เป็นแกนโดยประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1. CPE
2. SERVICE/OPERATION NODE
3. TRANSPORT NODE

ภายใน CPE ซึ่งเป็นอุปกรณ์ของผู้ใช้จะประกอบด้วย

1. application
2. distributed processing environment

ภายใน TRANSPORT NODE จะประกอบด้วย

1. resource management
2. distributed processing environment

ท้ายสุดก็เป็น SERVICE/OPERATION NODE ที่ประกอบด้วย

1. application
2. resource management
3. distributed processsing environment

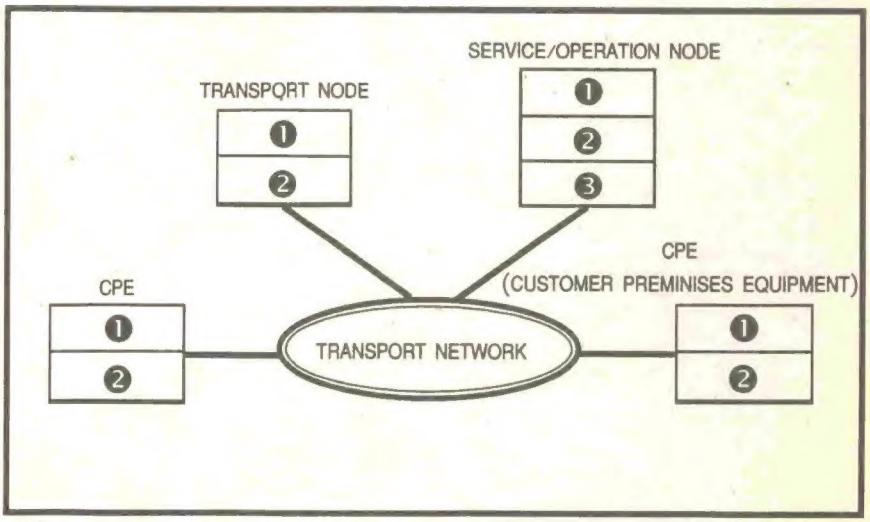
การคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ใช้เน็ตเวอร์กในอนาคตนั้นจะเป็นไปอย่างโปร่งใสและทันสมัย อันเนื่องจากว่า ผู้ใช้สามารถจ่ายเงินตามชนิดของบริการที่ใช้ (requested service) ด้วยการเลือกใช้ bandwidth, security และ reliability ให้เหมาะกับแอพพลิเคชันในแต่ละขณะ อันเป็นระบบเรียกเก็บเงิน (charging system) ที่รุดหน้ากว่าปัจจุบันหลายเท่า ที่สำคัญที่สุดก็คือจะเป็นระบบเรียกเก็บเงินที่ยุติธรรมและมีความรับผิดชอบสูง

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบสื่อสารในอนาคต

จุดมุ่งหมายอันสำคัญประการหนึ่งของการก่อตั้ง TINA international consortium (หรือ TINA-C) ขึ้นมาก็คือการนิยาม architectural framework เพื่อที่จะผสมผสานการประมวลผลข้อมูลที่เป็นแบบ distributed computing ให้เข้ากับระบบสื่อสารโทรคมนาคมยุคใหม่ที่มีความซับซ้อนในหลาย ๆ ด้าน อันเป็นความซับซ้อนที่เกิดจากความต้องการให้มีบริการใหม่ ๆ เช่น

- การสื่อสารส่วนบุคคลที่เป็นแบบสากล (universal personal telecommunications)
- บริการในด้านโมบายล์ มัลติมีเดีย และบรอดแบนด์

อันเป็นบริการที่ต้องการการเอ็กเซสที่มีความคล่องตัวมากขึ้นรวมทั้งระบบบริหารและการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายจากผู้ใช้ที่มีความซับซ้อนจนเกินกว่าที่เน็ตเวอร์กในปัจจุบันจะทำได้จนทำให้ต้องมีการวางแผนเพื่อพัฒนา



รูปที่ 1 TINA : Telecommunication Information Network Architecture

ซอฟต์แวร์ เพื่อให้เข้ามาช่วยแบ่งเบาภาระจากผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกของ TINA-C ซึ่งประกอบด้วย

1. ผู้ประกอบการด้านการสื่อสารโทรคมนาคม (operators)

2. ผู้ขายอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคมและผู้ขายระบบคอมพิวเตอร์ (vendors) งานขั้นแรกของ TINA-C จึงเป็นการกำหนดขอบเขตของงานด้านสถาปัตยกรรม เพื่อที่จะรวม distributed computing เข้ากับเทเลคอมโดยอาศัยแนวทางจาก Basic Reference Model of Open Distrributed Processing (ODP) ซึ่งแสดงการใช้ object oriented programming ให้ทำหน้าที่เป็นแบบจำลองสำหรับแอพพลิเคชันต่าง ๆ ในด้านสื่อสารโทรคมนาคมโดยต้องใช้ได้กับอินเทลลิเจนต์-เน็ตเวอร์ก (IN) และ TMN

จากแนวความคิดที่เป็น ODP ก็มาถึงโมเดลลิ่ง คอนเซ็ปต์ต่าง ๆ ที่ TINA-C ใช้สำหรับการนิยามในเรื่อง logical (framework architecture โดยแต่ละคอนเซ็ปต์ก็จะเกี่ยวกับปัญหาในแง่ใดแง่หนึ่ง ซึ่งได้มีการแบ่งปัญหาดังกล่าวออกเป็นสามคอนเซ็ปต์ด้วยกันคือ

1. information modelling concepts
2. computational modelling concepts
3. engineering modelling concepts

นอกจากนี้ก็ยังมีการกำหนดคอนเซ็ปต์ที่เป็นจุดแรกเริ่มเพื่อสำหรับนิยามโครงสร้างขั้นพื้นฐานที่เป็นนามธรรม (abstract infrastructure) ที่จะทำหน้าที่สนับสนุนการโปร่งใสในเรื่องของ distribution โดยโครงสร้างพื้นฐานนี้จะอยู่ในรูปของ Distributed Processing Environment (DPE)

ความหมายของ "คอนเซ็ปต์" ใน TINA

หน้าที่ของ information modelling concepts ก็คือการกำหนดขอบเขตสำหรับการเขียนข้อกำหนดในด้านอินฟอร์เมชันที่กล่าวถึงรายละเอียดของโครงสร้างของอินฟอร์เมชันที่ใช้ในระบบที่เกี่ยวกับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง (a problem domain) การนิยามสำหรับคอนเซ็ปต์ที่เกี่ยวกับอินฟอร์เมชัน โมเดลลิ่ง เป็นดังนี้

- องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล (information-beuring entities หรือ objects)
- ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (entities)
- ข้อจำกัดและกฎต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ควบคุมพฤติกรรมขององค์ประกอบรวมทั้งที่เกี่ยวข้องการสร้างและการทำลายหรือการกำจัดสิ่งที่เป็นองค์ประกอบ (entities) เมื่อไม่ต้องการ

จุดมุ่งหมายของ computational modelling concepts ก็คือการกำหนดขอบข่ายสำหรับข้อกำหนดรายละเอียดในการคำนวณที่เกี่ยวกับ distributed telecommunitations applications ที่อยู่ในรูปขององค์ประกอบ (objects) ทางคำนวณซึ่งมีความมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในขณะทำงาน คอนเซ็ปต์ที่ใช้ในการกำหนด interactions ระหว่าง computational objects มีดังนี้

- opeational interface และ stream interface ข้อแตกต่างสำหรับอินเตอร์เฟส ทั้งสองก็คือภายในอินเตอร์เฟสอันแรกจะมีคำจำกัดความที่เกี่ยวกับโอเปอเรชันต่าง ๆ บรรจุอยู่ ส่วนอินเตอร์เฟสอันหลังจะไม่มีโอเปอเรชันให้ไว้ (คือจะไม่มีการพูดถึงสิ่งที่เป็นอิน
เอาต์พุต พารามิเตอร์ requests, ressnlts
notifications แต่อย่างใด) อินเตอร์เฟสที่ (str
interface) สามารถจัดการกับการสื่อสารที่
แบบ isochronous เช่น วิดีโอ บิต สตรีม

transacction model ที่ทำหน้าท
การนิยามในเรื่องของ

- คุณสมบัติ (properties)
- synchronization requirements
- recovey requirements, ฯลฯ

จากนั้นก็จะขอพูดถึงคอนเซ็ปต์อ
สามซึ่งเกี่ยวกับ enginering modelling ซึ่
คงอาศัย objectss สำหรับปฏิบัติการที่
execution ดังนี้

โหนด (node) ที่ใช้แทนระบบค
พิวเตอร์

แค็ปซูล (capsule) ซึ่งใช้แทนชัน
ของโหนดใดโหนดหนึ่งรวมทั้งแบบจำ
(โมเดล) ของ virtual machine

คลัสเตอร์ (cluster) ที่ให้คำจำกัดค
สำหรับกลุ่มของ objects ที่อยู่รวมกัน
ข้อต้องการว่า objects ที่อยู่ในกลุ่มจะต้องม
เคลื่อนไหวไปในรูปที่มีความสัมพันธ์กัน

ทั้งหมดนี้ก็เป็นการพูดถึงซอฟต์
สำหรับเน็ตเวอร์กสื่อสารในอนาคตชนิดย่
ที่สุด เพื่อให้ผู้อ่านทราบพอเป็นแนวทางว่
วางแผนเพื่อสร้างซอฟต์แวร์สำหรับระ
สื่อสารโทรคมนาคมในขุดต่อไปนี้ต้องการ
ความคิดชนิดไหนและเป็นงานที่ซับซ
เพียงใด ความซับซ้อนและความยิ่งใหญ่
โครงการเช่นนี้ (TINA-C) ได้มีผลให้บ
ยักษ์ใหญ่ในด้านสื่อสารและคอมพิวเตอร์
ALCATEL, AT&T BELLCORE,,
DEUTSCHE-BUNDESPUSST-TELECC
DIGITA, FRANCE TELECOM, HEWL
PACCKARD, NEC, NTT, SIEME
STRATUS COMPUTER) ต้องจับมือกั
วิจัยและพัฒนาในรูปของ consortium เพื่
โครงการนี้ก้าวไปสู่ความสำเร็จจนถึง
สามารถนำซอฟต์แวร์เทคโนโลยีของ TIN
ออกขายได้ทั่วโลก

การดำเนินงาน ของ TINA consortium

โครงการที่เป็น TINA consortium นี้ มีกำหนด 5 ปี (1993-1997) และมีสมาชิกที่ประกอบด้วยบริษัทต่าง ๆ ราว 30 บริษัท หน้าที่ของบรรดาสมาชิกของโครงการนี้ก็คือการทดสอบเพื่อพิสูจน์สัมฤทธิ์ผลของสถาปัตยกรรมที่ได้ออกแบบขึ้นมา โดยอาศัยการทดลองและการทดลองในสนาม รวมทั้งการนำไปใช้งานในธุรกิจสื่อสารโทรคมนาคม การดำเนินงานเช่นนี้จะมีกลุ่มวิศวกร (core team) ที่มาจาก 30 บริษัท และมาประจำที่ศูนย์กลางของการวิจัยและพัฒนาซึ่งอยู่ที่ Bellcore รัฐนิวเจอซี่ในสหรัฐเพื่อทำหน้าที่ในด้านวิศวกรรมในแต่ละสาขาจนถึงขั้นที่สามารถสร้างข้อกำหนดในด้านสถาปัตยกรรมได้ โปรแกรมการทำงานของกลุ่มวิศวกรที่เป็น core team ได้แบ่งออกเป็น 4 แขนงในปี 1994 ดังนี้

- การขยายขอบเขตด้านสถาปัตยกรรมออกไป
- กลั่นกรองสถาปัตยกรรมโดยอาศัยตัวอย่างต่าง ๆ
- งานในห้องทดลองและ DPE
- นำสถาปัตยกรรมที่ประดิษฐ์ขึ้นใหม่ออกสู่ตลาดโลก

งานหลักของกลุ่มวิศวกรก็คือการเขียนสถาปัตยกรรมของ TINA-C จากนี้ก็มีการเสนอ auxiliary projects เพื่อทดสอบความสามารถของสถาปัตยกรรม โดยอาศัยการทดลองภายในห้องทดลองและในสนามขั้นต่อไปก็เป็นการก่อตั้งกิจกรรมเพื่อนำสถาปัตยกรรมใหม่ล่าสุดนี้ออกแสดงให้โลกรู้ในรูปของ World Wide Demonstration สำหรับ TINA ซึ่งคงได้แสดงไปแล้วในงาน Telecom 15 ที่เจนีวา

ความยิ่งใหญ่ของโครงการเช่น TINA-C มีมากเกินกว่าการเป็นแค่งานวิจัยซึ่งถ้าจะเรียกว่าเป็นฟอรั่ม (forum) ก็จะเหมาะกว่า เพราะจะเป็นที่ซึ่งผู้มีผลประโยชน์เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ประกอบการด้านการสื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนผู้ขายรวมทั้งผู้ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มาร่วมกันทำงานเพื่อหาข้อตกลงในด้านโครงสร้างขั้นพื้นฐานที่เป็นเบสิก ซึ่งจะให้การสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะเป็นประโยชน์กับเน็ตเวอร์กสื่อสารในอนาคต รวมทั้งรูปแบบของการให้บริการสำหรับในอนาคตว่าควรเป็นเช่นใด

สรุป

เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม รวมทั้งโครงการขนาดยักษ์ที่พัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น TINA-C ยังคงต้องมีการเปลี่ยนแปลงและรุดหน้าต่อไปอีกพักใหญ่ อันเนื่องจากความต้องการใช้บริการในด้านการสื่อสารได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในทิศทางต่าง ๆ อันนับตั้งแต่เรื่องความหลากหลายในการให้บริการที่จำเป็นต้องมี จนถึงความต้องการเฉพาะตัวที่เกิดจากผู้ใช้แรกผลักดันอีกกระแสหนึ่งที่เข้ามาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างขนาดใหญ่ในอนาคตอันใกล้ก็คือ การเปิดโอกาสให้มีการทำธุรกิจด้านสื่อสารได้อย่างเสรี ที่จะเข้ามาทำให้ผู้ประกอบการในด้านนี้ต้องติดตามและเลือกใช้เทคโนโลยีที่จะให้ความคุ้มได้มากที่สุด ในท่ามกลางทรัพยากรบุคคลของบริษัทที่นับจำนวนหัวได้

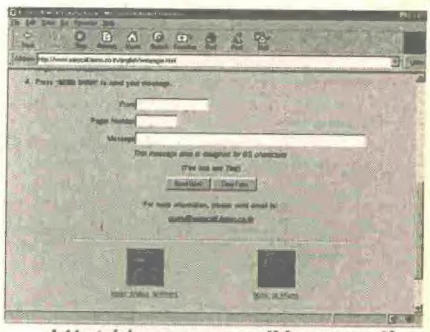
ส่งเพจผ่านอินเทอร์เน็ต

ปี๊บ ปี๊บ ปี๊บ .... ในโรงหนังหากเป็นเมื่อก่อนเสียงเพจเจอร์ร้องดังขึ้นมาอาจเป็นสิ่งที่เรียกร้องความสนใจได้มากพอสมควร แต่ในปัจจุบันหากใครทำเสียงเพจเจอร์ดังในโรงหนังถือว่าไม่รักษามารยาท

ในบ้านเรามีบริการเพจเจอร์ให้เลือกใช้หลายเจ้าด้วยกัน เช่น

โฟนลิ้งค์ 151/152
แพคลิ้งค์ 1144
อัทธิสันเพจโฟน 161/162
อิสซี่คอล 1500
เวิล์ดเพจ 141/142
โพสต์เทล 1188

ซึ่งตอนนี้คุณสามารถฝากข้อความผ่านอินเทอร์เน็ตได้แล้ว โดยเข้าไปที่



http://www.easycall.lenso.co.th

http://www.phonelink.net

http://www.samart.co.th/pager